

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭60-259494

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)12月21日

B 41 M 5/18

1 0 1

7447-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 感熱記録材料

⑮ 特 願 昭59-115744

⑯ 出 願 昭59(1984)6月6日

⑰ 発 明 者 谷 口 圭 司 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑲ 代 理 人 弁 理 士 池 浦 敏 明

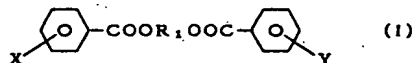
明 細 書

1. 発明の名称

感熱記録材料

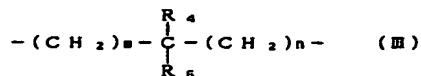
2. 特許請求の範囲

(1) ロイコ染料とその顯色剤との間の発色反応を利用した感熱記録材料において、補助成分として一般式、

〔式中、R₁は、一般式

〔式中、Arは置換もしくは無置換のアリーレン基、R₂、R₃は低級アルキレン基を示す〕

又は一般式、



〔式中、R₄、R₅は、水素原子、低級アルキル又は置換もしくは無置換のアリール基を示すが、その少なくとも一方は、置換もしくは無置換のアリール基であり、m、nは、0又は正の整数を示す〕で

表わされる二価の有機基を示し、X及びYは同一又は異なってもよい〕

で表わされるジエステル化合物を併用することを特徴とする感熱記録材料。

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は感熱記録材料に関し、特に発色性にすぐれた感熱記録材料に関する。

〔従来技術〕

一般の感熱記録材料は紙、フィルム等の支持体上に発色剤としてロイコ染料のような無色又は淡色の発色性染料及びこれを熱時発色せしめる顯色剤としてフェノール性化合物(特にビスフェノールA)、有機酸等の酸性物質からなる発色系に更に結合剤、充填剤、感度向上剤、滑剤、その他の助剤を分散した感熱発色層を設けたもので、例えば、特公昭43-4160号、特公昭45-14039号、特開昭48-27736号に紹介され、広く実用に供されている。この種の感熱記録シートは加熱時(加熱には熱ヘッドを内蔵したサーマルプリンターやファク

シミリ等が利用される。)の発色剤と顔色剤との瞬間的な化学反応により発色画像を得るものであるから、他の記録材料に比べて現像、定着等の煩雑な処理を施すことなく、比較的簡単な装置で短時間に記録が得られること、騒音の発生及び環境汚染が少ないこと、コストが安いことなどの利点により、図書、文書などの複写に用いられる他、電子計算機、ファクシミリ、テレックス、医療計測機等の種々の情報並びに計測機器の記録材料として有用である。

一方、近年、社会の発展と共に記録の高速化及び高密度化に対する要求が高まってきた。このため、記録装置自体の高速化は勿論、これに対応し得る記録材料の開発が強く望まれている。その第1の方法としては、顔色剤としての電子受容性化合物の融点を保存性等の実用上の許容レベルまで低融点化(例えば80~120℃)し、ロイコ染料との溶融開始温度を低下せしめ、高速化することである。しかしながら、現在、感熱記録材料分野で広範に用いられている顔色剤であるフェノール性化

合物において、融点を調節する事は難しく、また、フェノール性化合物自身が高価になり、実用性に乏しい。第2の方法としては、例えば、特開昭53-39139号、特開昭53-26139号、特開昭53-5636号、特開昭53-11036号公報等に記載されているように、感熱発色層に各種ワックス類、脂肪族アミド、アルキル化ビフェニル、置換ビフェニルアルカン、クマリン類、ジフェニルアミン類等の低融点の熱溶融性物質を増感剤(あるいは融点降下剤)として添加する方法がある。しかし、これらの方法に基づいて製造した感熱記録材料は、発色濃度、発色感度、地肌白色度等の点で未だ充分なものであるとは言えない。

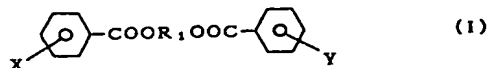
(目 的)

本発明の目的は、発色濃度、発色感度が充分で、高速記録用として適し、更に地肌白色度が高く、極めて実用性の高い感熱記録材料を提供することである。

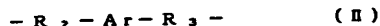
(構 成)

本発明の感熱記録材料は、ロイコ染料と顔色剤

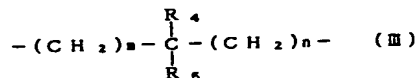
との発色反応を利用した感熱記録材料において、補助成分として下記一般式(I)で表わされるジエステル化合物を併用することを特徴とする、



前記式中、 R_1 は一般式



又は一般式



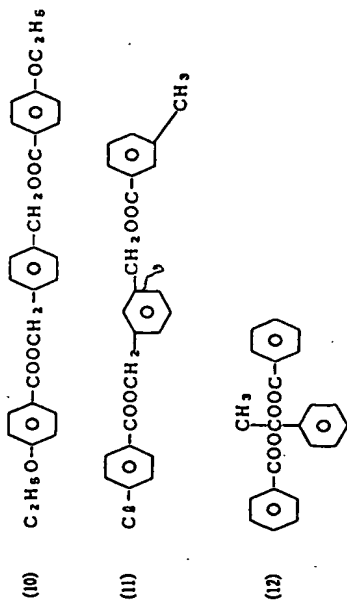
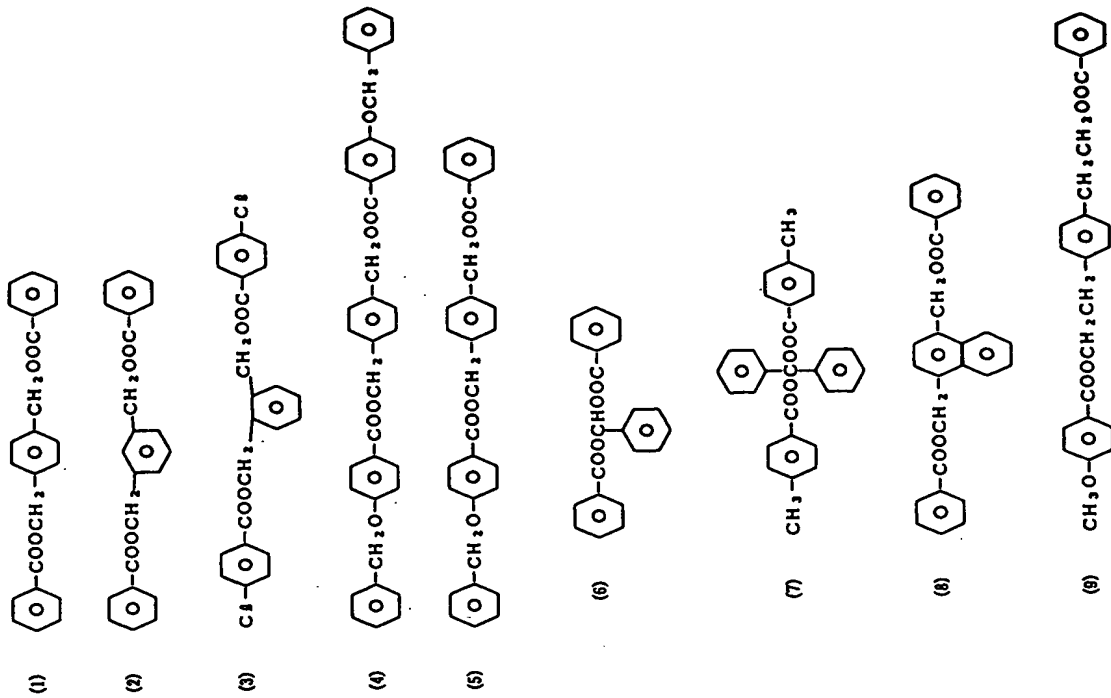
で表わされる二価の有機基である。この場合、前記 R_2 、 R_3 は低級アルキレン基を表わし、 Ar は置換もしくは無置換のアリーレン基を表わす。ここで、アリーレン基には、フェニレン基、ナフチレン基等の二価の芳香族基が含まれる。また、 R_4 、 R_5 は、水素原子、低級アルキル基又は置換もしくは無置換のアリール基を表わすが、その少なくとも一方は置換もしくは無置換のアリール基であり、 m 及び n は0又は正の整数(通常、0~6)を表わす。ここで、アリール基には、フェニル基、トリ

ル基、キシリル基、ビフェニル基、ナフチル基等の一価の芳香族基が含まれる。尚、前記アリーレン基及びアリール基に結合し得る置換基には、ハロゲン原子や、アルコキシ基等が含まれる。

本発明で補助成分として併用する前記一般式(I)で表わされるジエステル化合物は、広範に使用されている顔色剤(電子受容性化合物)であるフェノール性化合物及びロイコ染料(電子供与性無色染料)を熱時、溶解する能力が高く、併用するジエステル化合物の融点を調節することにより、任意の感度の感熱記録材料を得ることができる。

本発明で用いるジエステル化合物は感熱記録材料としての保存安定性及び感度の点から、融点40~150℃のものが好ましく、特に50~120℃のものが好ましい。以下に本発明のジエステル化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

化合物No. 構造式



本発明において用いるロイコ染料は単独又は2種以上混合して適用されるが、このようなロイコ染料としては、この種の感熱材料に適用されているものが任意に適用され、例えば、トリフェニルメタン系、フルオラン系、フェノチアジン系、オーラミン系、スピロピラン系等の染料のロイコ化合物が好ましく用いられる。このようなロイコ染料の具体例としては、例えば、以下に示すようなものが挙げられる。

3,3-ビス(p-ジメチルアミノフェニル)-フタリド、

3,3-ビス(p-ジメチルアミノフェニル)-6-ジメチルアミノフタリド(別名クリスタルバイオレットラクトン)、

3,3-ビス(p-ジメチルアミノフェニル)-6-ジエチルアミノフタリド、

3,3-ビス(p-ジメチルアミノフェニル)-6-クロルフタリド、

3,3-ビス(p-ジブチルアミノフェニル)フタリド、

3-シクロヘキシルアミノ-6-クロルフルオラン、

3-ジメチルアミノ-5,7-ジメチルフルオラン、

3-ジエチルアミノ-7-クロルフルオラン、

3-ジエチルアミノ-7-メチルフルオラン、

3-ジエチルアミノ-7,8-ベンズフルオラン、

3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-クロルフルオラン、

3-(N-p-トリル-N-エチルアミノ)-6-メチル-7-アニリノフルオラン、

3-ピロリジノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、

2-(N-(3'-トリフルオルメチルフェニル)アミノ)-6-ジエチルアミノフルオラン、

2-(3,6-ビス(ジエチルアミノ)-9-(o-クロルアニリノ)キサンチル安息香酸ラクタム)、

3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-(o-トリクロルメチルアニリノ)フルオラン、

3-ジエチルアミノ-7-(o-クロルアニリノ)フルオラン、

3-ジブチルアミノ-7-(o-クロルアニリノ)フルオラン、

3-N-メチル-N-アミルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、

3-N-メチル-N-シクロヘキシルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、

3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、

3-(N,N-ジエチルアミノ)-5-メチル-7-(N,N-ジベンジルアミノ)フルオラン、

ベンゾイルロイコメチレンブルー、

6'-クロロ-8'-メトキシ-ベンゾインドリノ-ピリロスピラン、

6'-プロモ-3'-メトキシ-ベンゾインドリノ-ピリロスピラン、

3-(2'-ヒドロキシ-4'-ジメチルアミノフェニル)-3-(2'-メトキシ-5'-クロルフェニル)フタリド、

3-(2'-ヒドロキシ-4'-ジメチルアミノフェニル)-3-(2'-メトキシ-5'-ニトロフェニル)フタリド、

ル)フタリド、

3-(2'-ヒドロキシ-4'-ジエチルアミノフェニル)-3-(2'-メトキシ-5'-メチルフェニル)フタリド、

3-(2'-メトキシ-4'-ジメチルアミノフェニル)-3-(2'-ヒドロキシ-4'-クロル-5'-メチルフェニル)フタリド、

3-モルホリノ-7-(N-プロピル-トリフルオロメチルアニリノ)フルオラン、

3-ピロリジノ-7-トリフルオロメチルアニリノフルオラン、

3-ジエチルアミノ-5-クロロ-7-(N-ベンジル-トリフルオロメチルアニリノ)フルオラン、

3-ピロリジノ-7-(ジ-p-クロルフェニル)メチルアミノフルオラン、

3-ジエチルアミノ-5-クロロ-7-(o-フェニルエチルアミノ)フルオラン、

3-(N-エチル-p-トリイジノ)-7-(o-フェニルエチルアミノ)フルオラン、

3-ジエチルアミノ-7-(o-メトキシカルボニルフェニルアミノ)フルオラン、

ルフェニルアミノ)フルオラン、

3-ジエチルアミノ-5-メチル-7-(o-フェニルエチルアミノ)フルオラン、

3-ジエチルアミノ-7-ビベリジノフルオラン、

2-クロロ-3-(N-メチルトリイジノ)-7-(p-n-ブチルアニリノ)フルオラン、

3-(N-ベンジル-N-シクロヘキシルアミノ)-5,6-ベンゾ-7-o-ナフチルアミノ-4'-プロモフルオラン、

3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-メシチジノ-4',5'-ベンゾフルオラン等、

本発明において用いられる顔色剤としては、電子受容性の種々の化合物、例えば、フェノール性化合物、チオフェノール性化合物、チオ尿素誘導体等が好ましく適用され、以下にその具体例を示す。

4,4'-イソプロピリデンビスフェノール、

4,4'-イソプロピリデンビス(o-メチルフェノール)、

4,4'-セカンダリーブチリデンビスフェノール

4,4'-イソプロピリデンビス(2-ターシャリー
ブチルフェノール)、
4,4'-シクロヘキシリデンジフェノール、
4,4'-イソプロピリデンビス(2-クロロフェノール)、
2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-ターシャリー
ブチルフェノール)、
2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-ターシャリー
ブチルフェノール)、
4,4'-ブチリデンビス(6-tertブチル-2メチル)
フェノール、
4,4'-チオビス(6-tertブチル-2-メチル)フェ
ノール、
4,4'-ジフェノールスルホン、
4,4'-ジフェノールフルボキシド、
p-ヒドロキシ安息香酸イソプロピル、
p-ヒドロキシ安息香酸ベンジル、
プロトカテキユ酸ベンジル、
没食子酸ステアリル、
没食子酸ラウリル、

没食子酸オクチル、

m,m'-ジフェニルチオ炭素、

m,m'-ジ(m-クロロフェニル)チオ炭素、

サリチルアニリド、

5-クロロ-サリチルアニリド、

サリチル-o-クロロアニリド、

2-ヒドロキシ-3-ナフトエ酸、

2-ヒドロキシ-1-ナフトエ酸、

1-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸、

ヒドロキシナフトエ酸の亜鉛、アルミニウム、カルシウム等の金属塩等、

本発明においては、前記ロイコ染料、顔色剤及び補助成分を支持体上に結合支持させるために、慣用の種々の結合剤を適宜用いることができ、例えば、ポリビニルアルコール、デンプン及びその誘導体、メトキシセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、エチルセルロース等のセルロース誘導体、ポリアクリル酸ソーダ、ポリビニルピロリドン、アクリル酸アミド/アクリル酸エステル

共重合体、アクリル酸アミド/アクリル酸エステル/メタクリル酸3元共重合体、スチレン/無水マレイン酸共重合体アルカリ塩、イソブチレン/無水マレイン酸共重合体アルカリ塩、ポリアクリルアミド、アルギン酸ソーダ、ゼラチン、カゼイン等の水溶性高分子の他、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン、スチレン/ブタジエン共重合体、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、塩化ビニル/酢酸ビニル共重合体、ポリブチルメタクリレート、エチレン/酢酸ビニル共重合体、スチレン/ブタジエン/アクリル系共重合体等のラテックスを用いることができる。

また、本発明においては、前記ロイコ染料、顔色剤及び補助成分と共に、必要に応じ、更に、この種の感熱記録材料に慣用される補助添加成分、例えば、填料、界面活性剤、熱可融性物質(又は滑剤)等を併用することができる。この場合、填料としては、例えば、炭酸カルシウム、シリカ、酸化亜鉛、酸化チタン、水酸化アルミニウム、水酸化亜鉛、硫酸バリウム、クレイ、タルク、表面

処理されたカルシウムやシリカ等の無機系微粉末の他、尿素-ホルマリン樹脂、スチレン/メタクリル酸共重合体、ポリスチレン樹脂等の有機系の微粉末を挙げることができる。

本発明の感熱記録材料は、例えば、前記した各成分を含む感熱層形成用塗液を、紙、合成紙、プラスチックフィルムなどの適当な支持体上に塗布し、乾燥することによって製造される。この場合、ロイコ染料、顔色剤、発色感度増大剤の使用量は、それぞれ5~40重量%、20~60重量%、20~60重量%が適当である。

〔効果〕

本発明の感熱記録材料は、感度の向上されたもので、高速記録用として適すると共に、地肌白色度も高く、極めて実用性の高いものである。

〔実施例〕

次に、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。なお、以下に示す部及び%はいずれも重量基準である。

実施例 1

下記組成よりなる混合物を各々別々に磁性ボールミルを用いて2日間粉碎、分散して、下記(A)～(D)液を調製した。

(A)液

3-(N-シクロヘキシル-N-メチルアミノ
-6-メチル-7-アニリノフルオラン 20部
ヒドロキシエチルセルロースの10%水溶液

20部

水

60部

(B)液

ビスフェノールA 20部
ヒドロキシエチルセルロースの10%水溶液

20部

水

60部

(C)液

P-キシリレンジグリコールジベンゾエート
(化合物具体例No1の化合物、融点87～88℃)

20部

メチルセルロースの5%水溶液

20部

水

60部

(D)液

炭酸カルシウム 20部

メチルセルロース5%水溶液 20部

水 60部

次にA液10部、B液30部、C液30部、D液20部及び
イソブチレン-無水マレイン酸共重合体の20%ア
ルカリ水溶液10部を混合して感熱発色層形成液と
し、これを坪量50g/m²の上質紙上に乾燥付着量が
4～5g/m²となるように塗布乾燥して感熱発色層を
設けた後、更にその表面平滑度が500～600秒にな
るよう層表面をカレンダー掛けして感熱記録材料
(a)を作成した。

実施例 2

実施例1の(B)液のかわりに下記(E)液を使用す
る以外はすべて実施例1と同様にして感熱記録材
料(b)を作成した。

(E)液

p-ヒドロキシ安息香酸ベンジルエステル

20部

ヒドロキシエチルセルロースの10%水溶液

20部

水

60部

実施例 3

実施例1の(B)液のかわりに下記(F)液を使
用する以外はすべて実施例1と同様にして感熱記
録材料(c)を作成した。

(F)液

1,7-ジ(4-ヒドロキシフェニルチオ)-3,5-
ジオキサヘプタン 20部

ヒドロキシエチルセルロースの10%水溶液

20部

水

60部

実施例 4

実施例1の(B)液のかわりに下記(G)液を使
用する以外はすべて実施例1と同様にして感熱記
録材料(d)を作成した。

(G)液

4,4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン

20部

ヒドロキシエチルセルロースの10%水溶液

20部

水

60部

比較例 1

実施例1の(C)液のかわりに水を用いた他は実施
例1と同様にして感熱記録材料(e)を作成した。

比較例 2

実施例2の(C)液のかわりに水を用いた以外は実
施例2と同様にして感熱記録材料(f)を作成した。

比較例 3

実施例3の(C)液のかわりに水を用いた他は実
施例3と同様にして感熱記録材料(g)を作成した。

比較例 4

実施例4の(C)液のかわりに水を用いた他は実
施例4と同様にして感熱記録材料(h)を作成した。

比較例 5

実施例1の(C)液のかわりに下記(H)液を用いた
他は実施例1と同様にして感熱記録材料(i)を作成
した。

〔H〕液

ステアリン酸アミド	20部
メチルセルロースの5%水溶液	20部
水	60部

比較例 6

実施例2の〔C〕液のかわりに上記〔H〕液を用いた他は実施例2と同様にして感熱記録材料(1)を作成した。

比較例 7

実施例3の〔C〕液のかわりに上記〔H〕液を用いた他は実施例3と同様にして感熱記録材料(h)を作成した。

比較例 8

実施例4の〔C〕液のかわりに上記〔H〕液を用いた他は実施例4と同様にして感熱記録材料(1)を作成した。

以上のようにして得た感熱記録材料(a)～(1)を、松下電子部品開発部ヘッドを有する感熱印字実験装置にてヘッド電力0.45V/ドット、1ライン記録時間20msac/A、走査線密度8×3.85ドット/mm

表 - 2

	感熱記録材料	地 肌 濃 度	
		試験前	試験後
実施例 1	(a)	0.07	0.12
" 2	(b)	0.07	0.11
" 3	(c)	0.07	0.11
" 4	(d)	0.08	0.11
比較例 1	(e)	0.07	0.10
" 2	(f)	0.07	0.09
" 3	(g)	0.07	0.08
" 4	(h)	0.08	0.09
" 5	(i)	0.09	0.18
" 6	(j)	0.09	0.19
" 7	(k)	0.08	0.16
" 8	(1)	0.09	0.14

以上の結果より本発明の感熱記録材料は発色感度が高く、高速記録用として適しているとともに、地肌白色度も高く、極めて実用性の高い感熱記録材料である事が判る。

特許出願人 株式会社 リ コ
代理人 井理士 池浦敏明

特開昭60-259494(7)

の条件でパルス幅を1.6、2.0、2.4(msac)で印字し、その印字濃度をマクベス濃度計20-514(フィルターV-106)で測定した。その結果を表-1に示す。

表 - 1

	感熱記録材料	発 色 濃 度			地肌濃度
		1.6msac	2.0msac	2.4msac	
実施例1	(a)	0.93	1.10	1.15	0.07
" 2	(b)	1.10	1.19	1.22	0.07
" 3	(c)	1.13	1.21	1.27	0.07
" 4	(d)	0.62	1.01	1.14	0.08
比較例1	(e)	0.50	0.73	0.93	0.07
" 2	(f)	1.00	1.10	1.15	0.07
" 3	(g)	1.04	1.12	1.18	0.07
" 4	(h)	0.19	0.29	0.48	0.08
" 5	(i)	0.67	0.98	1.09	0.09
" 6	(j)	1.02	1.16	1.20	0.09
" 7	(k)	1.09	1.18	1.22	0.08
" 8	(1)	0.53	0.87	1.07	0.09

次に感熱記録材料(a)～(1)を60℃の乾燥条件下で24時間の保存性試験を行ない、地肌濃度の変化を調べた。その結果を表-2に示す。

手 続 補 正 書

昭和59年7月10日

特許庁長官 志賀学 殿

1. 事件の表示
昭和59年特許願第115744号

2. 発明の名称

感 熱 記 録 材 料

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名 (674) 株式会社 リ コ

代表者 浜田 広

4. 代理人 〒151

住 所 東京都渋谷区代々木1丁目58番10号

第一西脇ビル113号

氏 名 (7450) 井理士 池浦敏明

電話 (370) 2533 番

5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正により増加する発明の数 0

7. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

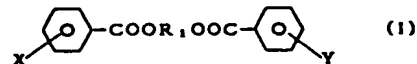
本願明細書中において次の通り補正を行います。

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正します。
- (2) 第6頁第4行の「...アルコキシ基等が含まれる。」の後に、次の文を加入します。
「X及びYは、アルキル基、ハロゲン原子又はアルコキシ基を表わし、同一又は異っていてもよい。」

特開昭60-259494(8)

「特許請求の範囲

(1) ロイコ染料とその顔色剤との間の発色反応を利用した感熱記録材料において、補助成分として一般式、

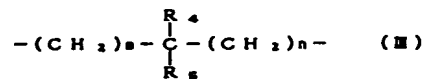


(式中、R₁は、一般式



(式中、Arは置換もしくは無置換のアリーレン基、R₂、R₃は低級アルキレン基を示す)

又は一般式、



(式中、R₄、R₅は、水素原子、低級アルキル又は置換もしくは無置換のアリール基を示すが、その少なくとも一方は、置換もしくは無置換のアリール基であり、m、nは、0又は正の整数を示す)で表わされる二価の有機基を示し、X及びYはアルキル基、ハロゲン原子又はアルコキシ基を表わし、

同一又は異なってもよい]

で表わされるジエステル化合物を併用することを特徴とする感熱記録材料。]

手 続 補 正 書

昭和59年 11月 5 日

特許庁長官 志 賀 学 殿

1. 事件の表示

昭和59年特許願第115744号

2. 発明の名称

感 熱 記 録 材 料

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名 (674) 株式会社 リ コ ー

代表者 浜 田 広

4. 代 理 人 〒151

住 所 東京都渋谷区代々木1丁目58番10号

第一西館ビル113号

氏 名 (7450) 弁護士 池 浦 敏 明

電話 (370) 2533 番

5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正により増加する発明の数 0

7. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な

説明の欄

59.11.5

8. 補正の内容

本願明細書中において次の通り補正を行います。

(1) 特許請求の範囲を別紙の通り訂正します。

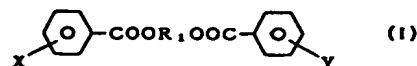
(2) 明細書第6頁第4行～第5行の「アルコキシ基等・・・・・・前記一般式」を、「アルコキシ基等が含まれる。X及びYは、水素原子、アルキル基、ハロゲン原子又はアルコキシ基を表わし、同一又は異っていてもよい。」

本発明で補助成分として併用する前記一般式に訂正します。

特開60-259494(9)

「特許請求の範囲

(1) ロイコ染料とその顔色剤との間の発色反応を利用した感熱記録材料において、補助成分として一般式、

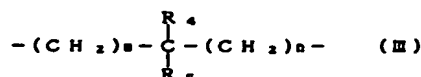


(式中、R₁は、一般式



(式中、Arは置換もしくは無置換のアリーレン基、R₂, R₃は低級アルキレン基を示す)

又は一般式、



(式中、R₄, R₅は、水素原子、低級アルキル又は置換もしくは無置換のアリール基を示すが、その少なくとも一方は、置換もしくは無置換のアリール基であり、m, nは、0又は正の整数を示す)で表わされる二価の有機基を示し、X及びYは水素原子、アルキル基、ハロゲン原子又はアルコキシ基を表わし、同一又は異なってもよい]

で表わされるジエステル化合物を併用すること
を特徴とする感熱記録材料。」

THIS PAGE BLANK (USPTO)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

THIS PAGE BLANK (USPTO)